



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 12 898 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H02 K 7/116**  
F 16 H 1/36

②① Aktenzeichen: P 44 12 898.3  
②② Anmeldetag: 14. 4. 94  
④③ Offenlegungstag: 19. 10. 95

DE 44 12 898 A 1

⑦① Anmelder:  
Orlowski, Bernhard, Dipl.-Ing., 70176 Stuttgart, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Pfusch, V., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 70372 Stuttgart

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 43 02 042 A1  
DE 42 24 850 A1  
DE 41 15 932 A1  
DE-GM 19 97 576  
DE-GM 19 49 510  
CH 4 28 359  
US 42 74 023  
US 33 74 372

KLEIN, Bernd: Das Wolfromgetriebe- eine Planeten-  
getriebebauform für hohe Übersetzungen. In: Fein-  
werktechnik u. Messtechnik 89, 1981, 4, S.177-184;

⑤④ Planetengetriebe mit integriertem Elektromotor

⑤⑦ Ein Planetengetriebe mit integriertem Elektromotor soll  
möglichst klein bauend und mit wenigen Teilen ausgebildet  
sein.  
Zu diesem Zweck ist der Elektromotor ein Axialfluß-Ringmo-  
tor mit axial nebeneinander liegendem Stator und Läufer, bei  
dem der Läufer das Getriebe antreibt und die Planetenräder  
des Getriebes im wesentlichen innerhalb des Stators rotie-  
ren.  
Das Planetengetriebe kann ein Wolfrom-Getriebe sein.  
In einer Ausführung als Wolfrom-Getriebe kann eine hohle  
Abtriebswelle vorgesehen sein, wodurch dieses Getriebe  
sich insbesondere als ein Aufsteckgetriebe eignet.

DE 44 12 898 A 1

Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe mit integriertem Elektromotor.

Ein solches Getriebe soll möglichst kleinbauend und aus wenigen Teilen bestehend ausgebildet sein.

Eine Lösung für ein solches Getriebe zeigen die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 auf.

Zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche und werden im Zusammenhang mit Ausführungsbeispielen der Erfindung nachfolgend noch näher erläutert werden.

Der wesentliche Gedanke der Erfindung besteht darin, den Hauptteil des Getriebes innerhalb des Stators eines Axialfluß-Elektro-Ringmotors anzuordnen und den axial neben dem Stator liegenden Läufer als kraftmäßig direkt in das Getriebe eingreifendes Antriebsmittel zu benutzen. Dadurch kann eine axial kurzbauende Motor-Getriebeeinheit geschaffen werden, bei der der Getriebedurchmesser relativ klein sein kann.

Das erfindungsgemäße Getriebe kann als Flansch-, Stand- oder mit einer Hohlwelle versehen als Aufsteckgetriebe ausgebildet sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt.

Es zeigen jeweils in Ansicht mit aufgebrochenen Teilbereichen im Längsschnitt

Fig. 1 ein Motorgetriebe mit einem zweistufigen Planetengetriebe,

Fig. 2 ein Motorgetriebe mit einem über ein Antriebsritzel angetriebenen Wolfrom-Getriebe,

Fig. 3 ein Motorgetriebe mit einem Wolfrom-Getriebe mit angetriebenem Umlaufträger und hohler Abtriebswelle.

Bei allen drei dargestellten Ausführungsbeispielen besteht das Motorgetriebe aus einem topfförmigen Gehäuse 1, das an seinem offenen Ende durch einen Deckel 2 verschlossen ist. Die Drehachse des Getriebes entspricht der Längsachse des Gehäuses 1.

Radial außen innerhalb des Gehäuses 1 liegen axial nebeneinander der Stator 3 und der Läufer 4 eines aus diesen beiden Teilen gebildeten Axialfluß-Elektro-Ringmotors 5. In allen drei Ausführungsbeispielen ist der Läufer 4 direktes Antriebsmittel für ein im wesentlichen radial innerhalb des Stators 3 angeordnetes Getriebe.

Bei der Ausführung nach Fig. 1 treibt der Läufer 4 ein zweistufiges Planetengetriebe an.

Der Läufer 4 ist zu diesem Zweck mit einem in der Getriebeachse rotierend gelagerten Antriebsritzel 6 starr verbunden. Dieses Antriebsritzel 6 greift in Planetenräder 7, die in einem Umlaufträger 8 gelagert sind, ein. Die Planetenräder 7 kämmen in einem radial innerhalb des Stators 3 liegenden fest mit dem Gehäuse 1 verbundenen Hohlrad 9.

Aus dieser ersten Getriebestufe treibt ein mit dem Umlaufträger 8 fest verbundenes Ritzel 10 die Planetenräder 11 eines Umlaufträgers 12 der zweiten Getriebestufe an. In den Umlaufträger 12 ist eine nach außerhalb des Getriebes führende Abtriebswelle 13 integriert. Die Planetenräder 11 der zweiten Stufe kämmen in einem mit der ersten Getriebestufe gemeinsamem Hohlrad 9.

Der Umlaufträger 12 der zweiten Getriebestufe ist getriebeausgangsseitig in dem Gehäuse 1 axial und radial fixiert wälzgelagert. Das Antriebsritzel 6 der ersten Getriebestufe, das fest mit dem Läufer 4 verbunden ist, ist über eine den Deckel 2 durchdringende Welle in diesem Deckel 2 axial und radial fixiert ebenfalls wälzgelagert.

Eine Wälzlagerung 14 besteht auch noch zwischen dem Läufer 4 und dem Umlaufträger 8 der ersten Getriebestufe. Darüber hinaus sind die beiden Umlaufträger 8 und 12 gegeneinander durch ein Axial-Wälzlager 15 abgestützt.

Das vorbeschriebene Motorgetriebe ist als Standgetriebe ausgeführt. Erreichbar sind Übersetzungsverhältnisse von  $i$  bis zu etwa 99 mit Abtriebsdrehmomenten bis zu etwa 60 Nm. Diese Daten geben selbstverständlich lediglich einen als bevorzugt betrachteten Anwendungsbereich wieder und stellen für die Funktion dieses Getriebes keine Beschränkung dar.

Die Motorgetriebeausführung nach Fig. 2 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 1 im wesentlichen durch einen andersartig aufgebauten Getriebeteil. Das Getriebe ist hier ein Wolfrom-Planetengetriebe. Das Prinzip eines Wolfrom-Getriebes besteht darin, daß Planetenräder gleichzeitig in zwei Hohlrädern mit geringfügig unterschiedlichen Zähnezahlen kämmen.

Der Läufer 4 ist fest mit einer dessen Naabe durchstoßenden Welle 16 verbunden, auf der ein Antriebsritzel 17 ebenfalls fest aufsitzt.

Das Ritzel 17 treibt in einem Umlaufträger 18 gelagerte Planetenräder 19 an. Diese Planetenräder 19 kämmen in einem innerhalb des Stators 3 feststehenden Fest-Hohlrad 20 sowie gleichzeitig in einem drehbaren Los-Hohlrad 21. Fest mit dem Los-Hohlrad 21 verbunden ist eine Getriebeabtriebswelle 22. Das Fest- und das Los-Hohlrad 20 bzw. 21 haben geringfügig unterschiedliche Zähnezahlen.

Das Ritzel 17 ist über seine Welle 16 in dem Deckel 2 des Gehäuses 1 axial und radial fixiert wälzgelagert. Über einen getriebeabtriebsseitig an die Welle 16 des Ritzels 17 angeformten Wellenstumpf 23 ist das Ritzel 17 zusätzlich noch innerhalb des Umlaufträgers 18 sowie innerhalb der Abtriebswelle 22 wälzgelagert. Zwischen der Abtriebswelle 22 und dem Umlaufträger 18 ist ein Axiallager 24 vorgesehen. Eine Wälzlagerung besteht auch zwischen dem getriebeantriebsseitigen Teil des Umlaufträgers 18 und der Welle 16. Dieser Teil des Umlaufträgers 18 ist auch gegenüber der Naabe des Läufers 4 über ein Axiallager 25 abgestützt.

Besonders günstig erreichbar sind mit einer solchen Getriebeausführung Übersetzungen mit einem  $i$  bis zu etwa 800 bei einem maximalen Abtriebsdrehmoment mit bis zu 120 Nm.

Davon abweichende Leistungs- und Übersetzungsbereiche sind ebenfalls möglich.

Das Getriebe nach Fig. 2 ist übereinstimmend mit dem Getriebe nach Fig. 1 als Standgetriebe dargestellt. In beiden Fällen ist jedoch selbstverständlich auch eine Flanschgetriebeausführung in gleich günstiger Weise möglich.

Bei der Ausführung nach Fig. 3 handelt es sich um ein sogenanntes Aufsteckgetriebe mit einer hohlen zentralen Abtriebswelle 26.

Wie bei der Ausführung nach Fig. 2 ist das Getriebe ein Wolfromgetriebe mit einem feststehenden Fest-Hohlrad 20 und einem rotierenden Los-Hohlrad 21. Das Los-Hohlrad 21 und die hohle Abtriebswelle sind fest miteinander verbunden.

Der Läufer 4 des Elektro-Ringmotors treibt über seine auf der hohlen Abtriebswelle 26 wälzgelagerte Naabe als Umlaufträger 27 des Wolfromgetriebes die Planetenräder 28 dieses Getriebes an. Der Umlaufträger 27 ist an seinem dem Läufer 4 abgewandten Ende über Wälzlager 29 und 30 radial und axial gegenüber der hohlen Abtriebswelle 26 gelagert. Die Abtriebswelle 26

selbst ist radial und axial fixiert einerseits innerhalb des Gehäuses 1 und andererseits innerhalb des Deckels 2 jeweils wälzgelagert.

Über einen Flansch 31 ist das Motorgetriebe nach Fig. 3 an ein anzutreibendes Aggregat anschraubbar.

Mit der zuletzt beschriebenen Getriebeausführung sind in recht günstiger Weise Übersetzungsverhältnisse von 1 bis zu 800 bei Abtriebsdrehmomenten von etwa 120 Nm möglich. Auch hier sind allerdings außerhalb dieses Bereiches liegende Anwendungen möglich.

#### Patentansprüche

1. Planetengetriebe mit integriertem Elektromotor, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor ein Axialfluß-Ringmotor (5) mit axial nebeneinander liegendem Stator (3) und Läufer (4) ist, bei dem der Läufer (4) das Getriebe antreibt und die Planetenräder (11; 19) des Getriebes im wesentlichen innerhalb des Stators (3) rotieren.
2. Planetengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dieses ein Wolfrom-Getriebe ist.
3. Planetengetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer (4) fest mit dem Antriebsritzel (6; 17) des Getriebes verbunden ist.
4. Wolfromgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer (4) fest mit einem Umlaufträger (27) des Getriebes verbunden ist.
5. Wolfromgetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtriebswelle (26) eine Hohlwelle ist.
6. Wolfromgetriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß dieses ein Aufsteckgetriebe ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

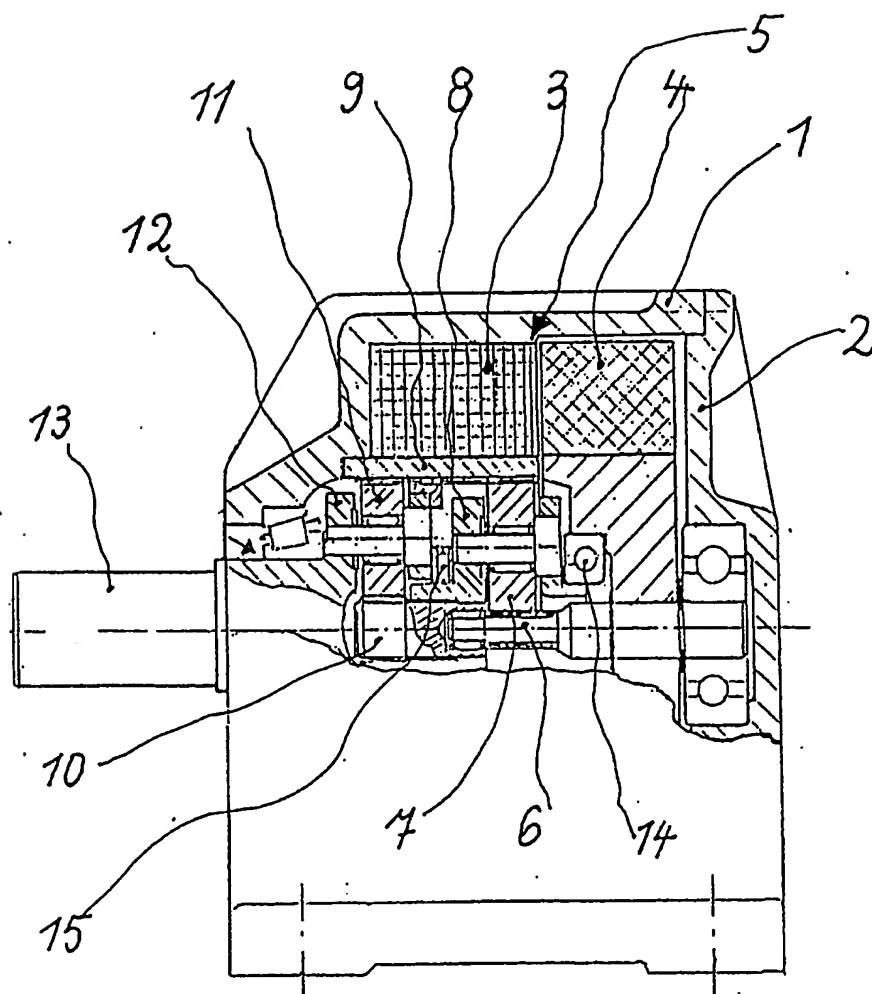


Fig. 2

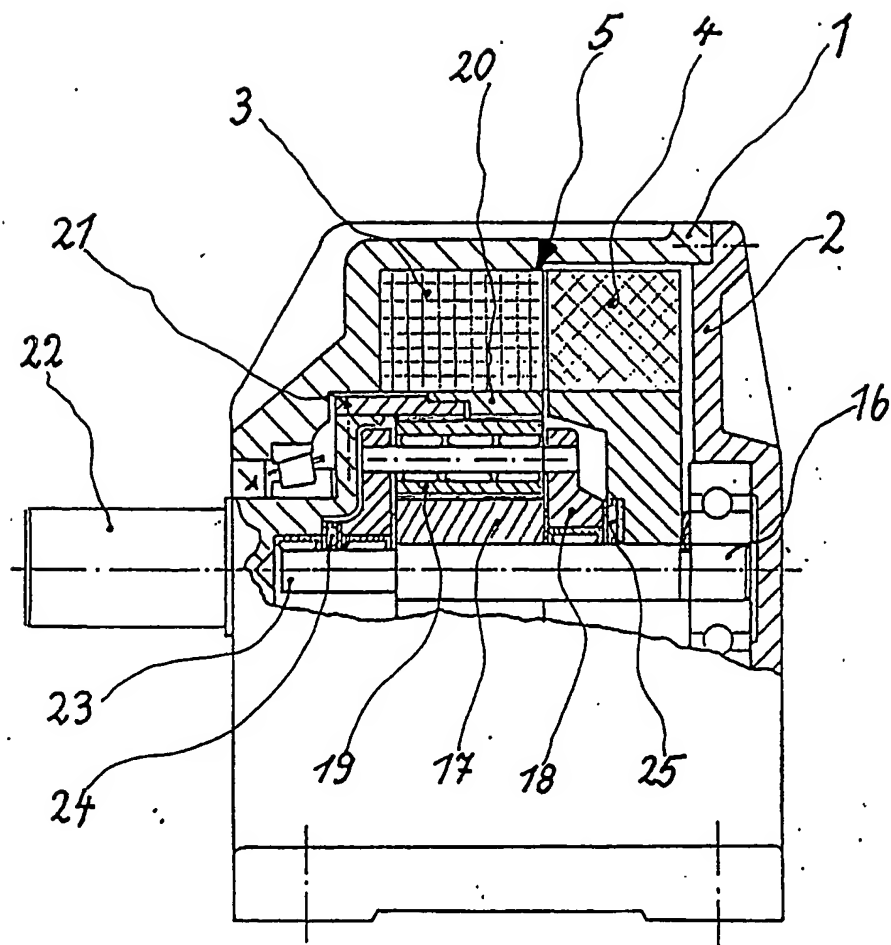


Fig. 3

